



de
Geografia Física
e Ambiente

Desafios para afirmar a Lusofonia na Geografia Física e Ambiente

**II ENCONTRO LUSO-AFRO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA E
AMBIENTE**

GUIMARÃES, 2018

Geopatrimónio cársico e desenvolvimento local no Maciço de Sicó

Lúcio Cunha^(a), Luca Antonio Dimuccio^(b), Isabel Paiva^(c)

^(a) CEGOT e Departamento de Geografia, Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra, luciogeo@ci.uc.pt

^(b) CEGOT e Departamento de Geografia, Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra, luca@ci.uc.pt

^(c) CEGOT e Departamento de Geografia, Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra, isabelrp@fl.uc.pt

Resumo

Este trabalho sintetiza o conhecimento geomorfológico adquirido sobre o Maciço de Sicó, um dos principais maciços calcários carsificados da Orla Meso-Cenozóica ocidental Portuguesa. São passadas em revista as principais formas e formações relacionadas com os processos cársicos (geomorfológicos, hidrológicos e espeleológicos) bem como as fases da sua evolução tendo em consideração as vicissitudes paleoambientais (principalmente tectónicas e climáticas) que as determinaram.

O valor patrimonial da paisagem e, particularmente, dos seus elementos geomorfológicos, levou a um estudo com vista à inventariação, avaliação, geoconservação e divulgação deste património, tendo em vista a sua inserção e valorização em políticas de valorização local do território. Nestas, estão em curso várias iniciativas, com destaque, por exemplo, para a construção e desenvolvimento de um Centro de Interpretação a ser preparado no âmbito do desenvolvimento geoturístico do Maciço de Sicó, projecto no qual os autores deste texto estão envolvidos.

Palavras-chave: Maciço de Sicó, formas cársicas, geopatrimónio cársico, desenvolvimento local

1. Introdução

A par do Maciço Calcário Estremenho e da Serra da Arrábida, o Maciço de Sicó representa um dos mais importantes maciços calcários carsificados da Orla Meso-Cenozóica ocidental de Portugal (Cunha, 1988). A sua geomorfologia de superfície e em profundidade apresenta uma forte dependência estrutural, seja em relação com a diferenciação litológica (calco-dolomítica, calco-margosa e calcária), seja em relação com a tectónica, nomeadamente a tectónica de fracturação que, desde tempos jurássicos, tem contribuído para o progressivo soerguimento e individualização do Maciço face aos terrenos envolventes. As várias fases tectónicas que soergueram e diferenciaram os vários compartimentos do Maciço, acompanhadas de uma evolução paleoambiental muito marcada por variações climáticas, foram responsáveis pela sua morfologia superficial e subterrânea, geral e de pormenor, dando origem a um carso polifásico e poligénico com forte complexidade (Cunha, 1988). A deposição e constante remobilização de depósitos siliciclásticos de cobertura (essencialmente areno-conglomeráticos), pelo menos desde tempos cretácicos, são responsáveis por um exocarso de carácter marcadamente fluvial.

Em termos gerais, a compartimentação litológica e tectónica, particularmente a fracturação de orientação submeridiana do Maciço, permite distinguir as colinas dolomíticas (a este; Dimuccio,

2014), as depressões calco-margosas (na porção central) e as serras e planaltos calcários (a oeste; Cunha, 1988). Este conjunto morfo-estrutural, que verdadeiramente dá origem ao Maciço de Sicó, e particularmente à sua parte bem carsificada, subdivide-se em dois sub-blocos, separados pela grande zona de Falha Lousã-Penela-Torre Vale de Todos (NE-SW a ENE-WSW): o Submaciço de Condeixa-Sicó, a NW, e o Submaciço de Penela-Alvaiázere, a SE.

2. O carso superficial

No conjunto do Maciço encontramos praticamente toda a gama de formas cársicas de superfície, desde os campos de lapiás às dolinas e às grandes depressões, ainda que não tenham sido reconhecidos verdadeiros polja no interior, estando estas formas e os seus modos particulares de evolução confinados à sua bordadura oriental, onde constituem depressões de erosão diferencial marginais ao carso, mas em que este e os seus processos de funcionamento têm particular importância genética (Plataforma de Almalaguês e depressões de Rio de Galinhas, Casais e Podentes, a Norte, no encontro com as colinas dolomíticas; Depressões de Avelar-Chão de Couce e de Alvaiázere, a Sul, na bordadura das Serras Calcárias de Castelo do Sobral-Alvaiázere).

Em função da cobertura parcial do Maciço por formações superficiais siliciclásticas, menos permeáveis - a diferentes escalas - que os calcários sobre os quais sobrejazem, as formas fluviocársicas assumem particular destaque na paisagem. Entre elas, podemos encontrar os vales secos e cegos, bem como vários canhões fluviocársicos [Rio dos Mouros, Buracas, Poios (Velho e Novo) e Vale da Mata]. O soerguimento recente (e rápido... Plio-Plistocénico?) das serras permitiu um encaixe epigénico da rede hidrográfica estabelecida nas áreas mais cobertas por sedimentos, que ajudado localmente por fenómenos de evolução criptocársica (sensu Nicod, 1994; Cunha, 1988), permitiu o desenvolvimento destas formas. A par dos canhões fluviocársicos também as fórnias (ou recluses) marcam presença na paisagem cársica de Sicó, sobretudo no submaciço de Penela-Alvaiázere, ou seja, no bloco meridional, onde aproveitam a passagem das formações mais margosas do Jurássico Inferior para as mais calcárias (mais impermeáveis e mais resistentes do ponto de vista mecânico) do Jurássico Médio (Fórnias de Casal Soeiro e da Ucha). Também no compartimento setentrional, na Serra do Rabaçal, as típicas “barcas” voltadas a Norte da Serra, colocadas na mesma posição estratigráfica, ainda que com menor dimensão, mais não representam que uma evolução fluviocársica semelhante.

Em muitas das vertentes de canhões e recluses, assim como nas escarpas de falha que marginam o maciço, encontram-se frequentemente abrigos sob-rocha (as características “buracas”), que são hoje uma das principais imagens de marca, do ponto de vista geomorfológico, do Maciço de Sicó (Cunha,

1987; Cunha et al., 2006). Pela sua posição em determinadas bancadas calcárias e pela associação a depósitos estratificados de vertente de características crionivais, parecem relacionar-se com processos de meteorização física particulares dos períodos frios quaternários, nomeadamente com processos de gelifracção (Cunha, 1999; Cunha e Ramos, 2012).

De entre as diversas formações superficiais associadas à evolução cársica do Maciço de Sicó, assumem particular significado, quer no plano científico, quer no plano patrimonial, os tufos calcários de Condeixa, situados no extremo Norte do Maciço e que marcam a evolução paleoambiental quaternária na região (Mendes, 1985; Soares et al., 1997).

3. O carso subterrâneo

Para além das formas cársicas superficiais, onde as “buracas” devem ser claramente incluídas, o conjunto de formas cársicas do Maciço de Sicó inclui claramente as formas do carso subterrâneo (lapas e algares) e as que se relacionam com o funcionamento hidrológico do Maciço ou seja as que fazem a articulação entre estes dois mundos, o superficial e o subterrâneo (i.e., os sumidouros ou perdas; exurgências).

Neste momento, estarão inventariadas no Maciço mais de trezentas cavidades cársicas (grutas) de diferentes tipos, dimensões e características espeleogenéticas, quase todas situadas nas serras e planaltos calcários. Entre os algares destaca-se o “Abismo de Sicó”, com uma profundidade de 107 m (GPS e NEC, 2007), e entre as lapas, a lapa activa do Soprador do Carvalho, com mais de 4 km de extensão explorados (Neves et al., 2003). Outras cavidades interessantes no plano científico, até pela presença de testemunhos de ocupação humana pré-histórica, localizam-se ao longo das vertentes dos vales fluviocársicos que intersectam o Maciço de Sicó no seu bordo ocidental (Buraca Escura e Buraca Grande, por exemplo; Aubry et al., 2011; Dimuccio et al., 2014).

A sul de Penela, já no Submaciço de Penela-Alvaiázere, desenvolve-se o maior e mais interessante sistema cársico subterrâneo activo até agora conhecido no Maciço de Sicó - o “Sistema Espeleológico do Dueça” (CIES et al., 2005; Neves et al., 2003). Com cerca de 6 km de desenvolvimento planimétrico já reconhecidos pelos grupos espeleológicos locais, o sistema conta com um sumidouro activo (Algar da Várzea), duas exurgências temporárias (Gruta do Algarinho e Olhos de Água do Dueça) e duas cavidades de ligação com desenvolvimento essencialmente horizontal (Soprador do Carvalho e Brutiais). Deste conjunto de cavidades, a mais extensa e interessante do ponto de vista espeleogenético é a Gruta do Soprador do Carvalho (= Gruta Talismã = Gruta das Taliscas), com um desenvolvimento total estimado superior a 4000 m. Funcionando hoje em regime vadoso, conta com

um rio subterrâneo no seu nível mais baixo que, além de proporcionar rara espectacularidade, lhe confere uma importância geomorfológica e sedimentológica muito particulares (Iurilli et al., 2013). A observação atenta desta cavidade permite seguir alguns passos da sua evolução, nomeadamente no que diz respeito à passagem de regime freático para o regime vadoso, sendo este último marcado por algumas fases de estabilidade, representadas por verdadeiros terraços fluviais subterrâneos, que podem ser considerados como testemunhos de diferentes fases espeleogenéticas. Por outro lado, a observação preliminar dos sedimentos fluviais endocársicos permite, desde já, ter uma ideia da bacia de alimentação deste sistema espeleológico, em que o escoamento, além das áreas carbonatadas sobre as quais a cavidade se desenvolve inclui, claramente, as vertentes xistosas e quartzíticas da Serra do Espinhal (Maciço Hespérico) situadas a oriente.

Para além disso, o estudo dos depósitos subterrâneos e dos restos arqueológicos das cavidades subterrâneas realizado no âmbito do Projecto CAVE (PTDC/CTE-GIX/117608/2010, FCOMP-01-0124-FEDER-022634) e, particularmente, algumas datações neles efectuadas, quer nos espeleotemas (U/Th), quer nos depósitos detríticos dos terraços subterrâneos (OSL) permitem concluir que aqueles se relacionam com fases quaternárias ambientalmente quentes com o desenvolvimento de vegetação e forte erosão química (biostasia!), enquanto estes se relacionam com fases frias, sem vegetação e de forte erosão mecânica superficial (rexistasia!).

4. Hidrologia cársica

Tratando-se de um sistema cársico ainda activo, com características fluviocársicas impostas pela cobertura parcial dos calcários por formações superficiais siliciclásticas, o Maciço de Sicó possui, também, um sistema hidrológico bem desenvolvido que articula a entrada difusa da água nas superfícies calcárias carsificadas (lapiás, dolinas e diáclases) com espectaculares exsurgências (Paiva, 2015), localizadas sobretudo na margem ocidental do Maciço, nomeadamente ao longo da margem direita do vale do Rio Anços, afluente do Arunca e sub-afluente do Mondego. O funcionamento das exsurgências principais, particularmente as do Ourão e do Anços denotam uma carsificação subterrânea bem desenvolvida que se manifesta no carácter específico e complexo da dinâmica hidrológica cársica, ou seja, sistemas constituídos por vários sub-sistemas, que possuem um poderoso efeito filtrante, elevada não-linearidade, enorme poder regulador e grande capacidade de armazenamento. A estas exsurgências maiores e mais espectaculares juntam-se outras com menores caudais nos bordos oriental (Alvorge, por exemplo) e meridional (Olhos de Água de Ansião e Olho do Tordo) do Maciço. Embora com uma dinâmica cársica diferente e, supostamente menos significativa, também as colinas dolomíticas (Dimuccio, 2014) são responsáveis por importantes

exsurgências, cujo ex-libris é a importante Mãe de Água de Alcabideque, de importante significado histórico-arqueológico pela sua relação com a cidade romana de Conímbriga.

5. Geopatrimónio cársico

Formas cársicas e fluviocársicas a diferentes escalas, de superfície ou subterrâneas, assim como formações superficiais e de profundidade com diferentes composições e significados genéticos, correspondem a diversos geossistemas que proporcionam distintos modos de uso da Terra e de extracção de recursos, quer no passado, quer no presente. Esta conjugação sistémica proporciona um mosaico paisagístico complexo, diversificado e muito interessante do ponto de vista estético e cultural. Por isso, são muitos os elementos geopatrimoniais do Maciço a merecer melhores políticas e práticas ao nível da geoconservação e, num plano mais amplo, da Conservação da Natureza, que a classificação parcial do Maciço de Sicó como sítio da Rede Natura 2000 não consegue, efectivamente, proporcionar.

Os elementos geopatrimoniais e, particularmente, os que resultam da geomorfologia cársica e fluviocársica do Maciço de Sicó são hoje bem conhecidos (Cunha e Vieira, 2004; Vieira e Cunha, 2006; Cunha et al., 2006; Silva, 2012; Cunha et al., 2014; Cunha, 2017), divulgados e mesmo fruídos por diferentes tipos de visitantes, turistas, desportistas, estudantes, cientista e simples amantes da Natureza que praticam um geoturismo de carácter informal mas que começa a representar algum significado económico em termos de desenvolvimento local, sobretudo nas seis sedes dos municípios que incluem territórios seus no Maciço de Sicó (Condeixa, Soure, Pombal, Penela, Ansião e Alvaiázere).

Recentemente, por iniciativa do município de Pombal, entrou em desenvolvimento o projecto “Explore Sicó”, que compreende a construção de um edifício que albergará, entre outras funcionalidades, um centro interpretativo do carso local, o qual permitirá a viajantes, turistas ou simples amantes da Natureza um contacto cientificamente estruturado com o carso e com os territórios do Maciço de Sicó. Para isso, estão a ser preparados conteúdos que passam, antes de mais, pela explicação da génese do Maciço e do seu funcionamento cársico (processos geológicos ligados à instalação e soerguimento do Maciço; processos cársicos e fluviocársicos de superfície; evolução das vertentes; espeleogénese e formas cársicas subterrâneas; circulação hidrológica cársica; aproveitamento humano e cultural do carso). Alguns destes aspectos funcionais do carso são materializados por formas e depósitos de elevado significado patrimonial pelo seu valor intrínseco (científico; representatividade de processos geomorfológicos cársicos; associação com outros elementos ecológicos e culturais), de uso (pedagógico; desportivo; turístico) ou pela necessidade de

protecção face a ameaças antrópicas (indústria extractiva; turismo; urbanização; pecuária; Gray, 2004; Brilha, 2005). Esses elementos geopatrimónias, quase sempre importantes geomorfossítios, serão, por isso, também apresentados, avaliados e integrados em roteiros de diferentes tipos (gerais e temáticos), de modo a dá-los a conhecer aos diferentes públicos que visitarão este Centro de Interpretação.

6. Agradecimentos

Os trabalhos que deram origem a esta comunicação fizeram parte do Projecto “CAVE - As grutas cársicas de Portugal Central como arquivos paleoambientais: espeleogénese e dinâmicas actuais”, financiado pelo Fundo Europeu para o Desenvolvimento Económico e Regional (FEDER) através do Programa Operacional Factores de Competitividade (COMPETE) e de Fundos Nacionais através da Fundação Portuguesa para a Ciência e a Tecnologia (PTDC/CTE-GIX/117608/2010, FCOMP-01-0124-FEDER-022634), e em que participaram os autores.

7. Bibliografia

- AUBRY, T., DIMUCCIO, L., ALMEIDA, M., NEVES, M. J., ANGELUCCI, D. e CUNHA, L. (2011) - Palaeoenvironmental forcing during the Middle–Upper Palaeolithic transition in central-western Portugal. *Quaternary Research*. 75 (1), pp. 66-79.
- Brilha, José (2005). Património geológico e geoconservação – a conservação da natureza na sua componente geológica. Palimage, Viseu, 190 p.
- CIES, GPS, NEC e SAGA (2005) – O sistema espeleológico do Dueça. *Espeleodivulgação*, Aveiro, 6, pp. 14-17.
- Cunha, L. e Ramos, A. (2012). Depósitos fluviocionivais da depressão de Tapeus (vertente NW da Serra do Rabaçal – Maciço de Sicó, Portugal Central) – análise sedimentar e morfo-estrutural. *Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos*, Volume VII, APGEOM, Porto, pp. 9-17.
- CUNHA, L. e VIEIRA, A. (2004). Património geomorfológico, recurso para o desenvolvimento local em espaços de montanha. Exemplos no Portugal Central”. *Cadernos de Geografia*, Coimbra, 21/23, pp. 15-28.
- CUNHA, L., ALMEIDA, M., NEVES, M.J., DIMUCCIO, L. e AUBRY, T. (2006). Contributo da sequência cultural pleistocénico-holocénica para a compreensão da génese e evolução do canhão fluviocársico do Vale das Buracas. *Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos*, Coimbra, 3, pp. 69-75.
- Cunha, L., Dimuccio, L., e Aubry, T. (2014) – “Património cársico no Centro de Portugal. O caso do Maciço de Sicó”. *Actas do I Encontro luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação*, Coimbra, pp. 27-34.
- CUNHA, Lúcio (1987). As “buracas” do Maciço de Sicó. *Cadernos de Geografia*, Coimbra, 6, pp. 119-137.
- Cunha, Lúcio (1988). As serras calcárias de Condeixa-Sicó-Alvaiázere. *Estudo de Geomorfologia*. Diss. Doutoramento, Coimbra, 329 p.
- CUNHA, Lúcio (1999). Depósitos de vertente no sector setentrional do Maciço de Sicó. *Actas dos Encontros de Geomorfologia*, Coimbra, pp. 85-94.

- CUNHA L. (2017). Para uma Geomorfologia Cultural do Maciço de Sicó. In CRAVIDÃO, F., CUNHA, L., SANTANA, P. e SANTOS, N. - Espaços e tempos em Geografia. Homenagem a António Gama. IUC, Geografias, pp. 133-146.
- DIMUCCIO, Luca (2014). A carsificação nas colinas dolomíticas a Sul de Coimbra (Portugal Centro-Occidental) – Fácies deposicionais e controlos estratigráficos do (paleo)carso no Grupo de Coimbra (Jurássico Inferior). Diss. Doutoramento em Geologia, Universidade de Coimbra. 453 p. + 2 mapas fora de texto.
- Dimuccio, L. A., Dinis, J. L., Aubry, T., Cunha, L. 2014. Clastic Cave Sediments and Speleogenesis of the Buraca Escura Archaeological Site (Western–Central Portugal). In: Rocha, R.B., Pais, J., Kullberg, J.C., Finney, S., (Eds.), Strati 2013. First International Congress on stratigraphy. At the cutting edge of Stratigraphy. Springer Geology, XLV, pp. 931-935.
- GPS e NEC (2007) – O abismo de Sicó. Trogue, Torres Vedras, 5, pp. 24-29.
- Gray, Murray (2004). Geodiversity – Valuing and conserving abiotic nature. Wiley, Chichester, 434 p.
- IURILLI, V., MARTIMUCCI, V., DIMUCCIO, L.A., RODI, M., BENE, V., BORNEO, V., CHIRIZZI, G., GRASSI, D., MANZARI, M., MARZULLI, M., MONTANARO, A., NETTI, P., SANNICOLA, G.C., SELLERI, G., SORDOILETTE, C., SPORTELLI, D., 2013. Talismã 2010. Sistematizzazione di un rilievo speleologico. In: Atti del XV Incontro Regionale di Speleologia Pugliese “Spélaion 2010”, Bari, 10-12 dicembre 2010, 63-84.
- Mendes, A. Gama (1985). Os Tufos de Condeixa. Estudo de Geomorfologia”. Cadernos de Geografia, Coimbra, 4, pp. 53-119.
- NEVES, J., SOARES, M., REDINHA, N., MEDEIROS, S., CUNHA, L. (2003). O Sistema espeleológico do Dueça. In: Actas do IV Congresso Nacional de Espeleologia, Leiria.
- NICOD, J. (1994). Paleokarst et paleomorphologies dans le domaine méditerranéen (éléments de réflexion et discussion). Rev. Géogr. Maroc. (n. sp. Hom. G. Beaudet), vol. XVI (1 et 2), pp. 309-333.
- PAIVA, Isabel (2015). Hidrossistema cársico de Degraças Sicó. Estudos do funcionamento hidrodinâmico a partir das suas respostas naturais. Diss. Doutoramento em Geografia da Universidade de Coimbra, 443 p.
- Silva, Carlos (2012). Sicó: a dimensão cultural das paisagens: um estudo de turismo nas suas vertentes cultural e natureza. Diss. Doutoramento em Turismo, Lazer e Cultura da Universidade de Coimbra.
- Soares, A. F., Cunha L. e Marques, J. F. (1997). Les tufs calcaires dans la région du Baixo Mondego (Portugal) - Les tufs de Condeixa. Présentation générale. Études de Géographie Physique, Travaux 1997, Suppl. n° XXVI, Aix - en - Provence, pp. 55 - 58.
- VIEIRA, António e CUNHA, Lúcio (2006). Património geomorfológico – de conceito a projecto. O Maciço de Sicó. Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos, Vol. 3, APGeom, pp. 147-153.